

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09148643  
PUBLICATION DATE : 06-06-97

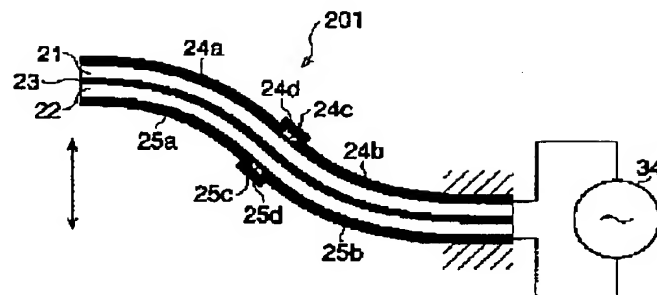
APPLICATION DATE : 24-11-95  
APPLICATION NUMBER : 07329557

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : KAWAGUCHI HIROTO;

INT.CL. : H01L 41/09 G11B 5/53 G11B 5/592  
H01L 41/22

TITLE : ACTUATOR AND ITS MANUFACTURE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an actuator wherein constitution is simple and manufacturing is easy, by bending both members by using one ends of two members constituted of electromechanical transducing elements which are partly polarized in arbitrary directions, as a fixed fulcrum, and swinging the other ends of both of the members.

SOLUTION: After two sheets of electromechanical transducing elements, e.g. piezoelectric boards 21, 22 are stuck sandwiching an intermediate electrode 23, and electrodes are formed on both of the whole surfaces, surface electrodes 24a, 24b, 25a, 25b which are divided into two parts are formed. A bimorph wherein the surface electrodes 24a, 24b, 25a, 25b are formed is polarized in parallel, and the electrodes 24a and 24b, and 25a and 25b are electrically connected. Thereby the actuator is constituted of a driving part of cantilever structure wherein an end part of the parallel polarized bimorph 201 is fixed, and a driving circuit wherein the respective terminals of an AC power supply 34 are connected with the surface electrodes 24a and 24b, and 25a and 25b of the parallel polarized bimorph 201.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-148643

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 41/09			H 0 1 L 41/08	T
G 1 1 B 5/53	1 0 3		G 1 1 B 5/53	1 0 3 A
			5/592	
H 0 1 L 41/22			H 0 1 L 41/22	B

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-329557

(22) 出願日 平成7年(1995)11月24日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 川口 裕人

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

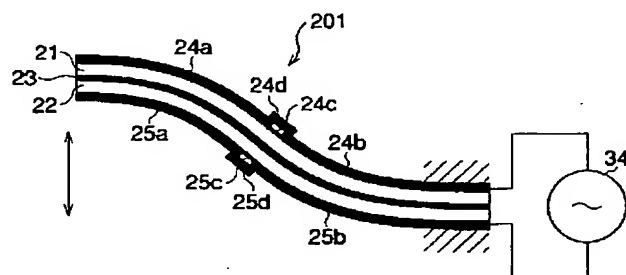
(74) 代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 アクチュエータ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 簡易な構成であって、製造が容易なアクチュエータ及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 結合されて部分的に任意の方向に分極された電気機械変換素子から成る第1の部材21及び第2の部材22を備え、前記第1及び第2の部材の一端を固定支点として前記第1及び第2の部材を湾曲させ、前記第1及び第2の部材の他端を揺動させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 結合されて部分的に任意の方向に分極された電気機械変換素子から成る第1の部材及び第2の部材を備え、

前記第1及び第2の部材の一端を固定支点として前記第1及び第2の部材を湾曲させ、前記第1及び第2の部材の他端を揺動させることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項2】 電気機械変換素子から成る第1の部材の表面に、分離された電極を形成し、

電気機械変換素子から成る第2の部材の表面に、分離された電極を形成し、

前記第1の部材と第2の部材とを結合し、

前記第1の部材の表面に形成した各電極に対して任意の方向に、前記第1の部材を分極すると同時に、前記第2の部材の表面に形成した各電極に対して任意の方向に、前記第2の部材を分極し、

前記第1の部材の表面に形成した各電極を電氣的に接続し、

前記第2の部材の表面に形成した各電極を電氣的に接続することを特徴とするアクチュエータの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばスロー再生や逆再生等の可変速再生が可能なビデオ・テープ・レコーダ（VTR）の回転ドラムに装着される磁気ヘッド装置に適用できるアクチュエータ及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】上述した可変速再生が可能なVTRに用いられる磁気ヘッド装置としては、可変速再生時に磁気ヘッドが揺動して磁気テープの記録トラックに追従する、いわゆるDT（Dynamic Tracking）ヘッド装置がある。このDTヘッド装置に適用される磁気ヘッドの揺動動作を行うアクチュエータとしては、電気機械変換素子である例えば圧電素子で成るバイモルフを片持ち梁構造としたものが多用されている。

【0003】図9は、このようなアクチュエータが適用されたDTヘッド装置の一例を示す側面図である。このDTヘッド装置1は、2枚の板状の圧電素子2、3が貼り合わされた構造のバイモルフ4を有し、このバイモルフ4の先端に磁気ヘッド5が取り付けられ、末端に回転ドラム上に支持固定されるホルダ6が取り付けられた構成となっている。このような構成のDTヘッド装置1を動作させて磁気ヘッド5を磁気テープの記録トラックに追従させるには、一方の圧電素子2を伸長させ、他方の圧電素子3を収縮させてバイモルフ4を湾曲させる。

【0004】ところが、バイモルフ4を湾曲させると、図9に示すように傾斜角が生じ、磁気ヘッド5と磁気テープの接触状態が悪化するという問題があった。そこで、傾斜抑制用の例えばカーボン繊維を含む樹脂製の板

バネをバイモルフに付随させた構造のアクチュエータやS字形に湾曲するバイモルフを備えたアクチュエータが適用されたDTヘッド装置が提案されている。

【0005】図10及び図11は、上述したS字形に湾曲するバイモルフの一例を示す斜視図及び側面図である。このバイモルフ10は、2枚の板状の電気機械変換素子である例えば圧電素子が貼り合わされている。2枚の圧電板11、12は、中間電極13を挟んで貼り合わされ、その貼り合わされた両表面に2つに分離された表面電極14a、14b、15a、15bが形成されている。そして、各表面に形成された表面電極14a、14b、15a、15bのうち、交差する表面電極14aと15b及び14bと15aが2本のリード線16a、16bによりクロス配線接続されている。

【0006】このような構成のバイモルフ10によれば、例えば表面電極14aと15b部分の圧電板11、12を伸長させ、表面電極14bと15a部分の圧電板11、12を収縮させることにより、図12に示すようにS字形に湾曲させることができる。従って、傾斜角は生じないので、バイモルフ10の先端に磁気ヘッドを取り付けても磁気ヘッドと磁気テープの接触状態が悪化することはない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したS字形に湾曲するバイモルフ10では、2本のリード線16a、16bをバイモルフ10の外周部で引き回して表面電極14aと15b及び14bと15aに例えば半田若しくは導電性接着材等により接着する必要がある。従って、このバイモルフ10を備えたアクチュエータに構成する場合、バイモルフ10の外周部にクロス配線のためのスペースを設ける必要がある。また、2本のリード線16a、16bは中間電極13やその他の導電体に接触しないようにしなければならないという欠点があった。

【0008】この発明は、以上の点に鑑み、簡易な構成であって、製造が容易なアクチュエータ及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的は、この発明によれば、結合されて部分的に任意の方向に分極された電気機械変換素子から成る第1の部材及び第2の部材を備え、前記第1及び第2の部材の一端を固定支点として前記第1及び第2の部材を湾曲させ、前記第1及び第2の部材の他端を揺動させることにより達成される。

【0010】上記構成によれば、第1の部材及び第2の部材の各部材内において、例えば長手方向に2分割した各箇所に分極方向を異ならせると共に、第1の部材及び第2の部材の結合部における両部材内において、上記2分割した各箇所に分極方向も異ならせることにより、各部材における隣接した上記箇所の伸縮は相互に異なることになるので、第1の部材及び第2の部材はS字状に湾

曲する。従って、第1及び第2の部材の一端を固定支点とすることにより、第1及び第2の部材の他端を平行に揺動させることができる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施の形態を添付図面を参照して詳細に説明する。尚、以下に述べる実施の形態は、この発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、この発明の範囲は、以下の説明において特にこの発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0012】図1～図4は、この発明のアクチュエータの実施形態を構成する駆動部の製造工程例を示す図である。まず、図1(A)及び(B)の平面図及び側面図に示すように、中間電極23を挟んで2枚の電気機械変換素子である例えば圧電板21、22を導電性接着材等を介して貼り合わせる。その貼り合わされた圧電板21、22の両表面全面に電極を形成した後、エッチング等により無電極部24c、25cとなる部分の電極を剥離して2つに分離された表面電極24a、24b、25a、25bを形成する。尚、表面電極24a、24b、25a、25bの分離の割合は、湾曲させるS字形状により任意に決めることができる。

【0013】次に、表面電極24a、24b、25a、25bが形成されたバイモルフ20を、パラレル分極またはシリーズ分極する。パラレル分極する場合は、図2に示すように、直流電源31の正端子を表面電極24aと25aに接続し、直流電源31の負端子を中間電極23に接続して電圧を印加する。また、直流電源32の負端子を表面電極24bと25bに接続し、直流電源32の正端子を中間電極23に接続して電圧を印加する。これにより、図示矢印に示すように分極されたバイモルフ201が製造される。

【0014】シリーズ分極する場合は、図3に示すように、直流電源33の正端子を表面電極24bと25aに接続し、直流電源31の負端子を表面電極24aと25bに接続して電圧を印加する。これにより、図示矢印に示すように分極されたバイモルフ202が製造される。最後に、例えば図4に示すように、分極されたバイモルフ201(202)の無電極部24c、25cの一部に導電性塗料等24dを塗布し乾燥もしくは焼付けることにより、表面電極24aと24b及び25aと25bを電気的に接続する。

【0015】以上のようにして製造されたパラレル分極バイモルフ201を備えたアクチュエータは、図5に示すように、パラレル分極バイモルフ201の末端が固定された片持ち梁構造の駆動部と、交流電源34の各端子がパラレル分極バイモルフ201の表面電極24aと24b及び25aと25bにそれぞれ接続された駆動回路とで構成される。

【0016】ここで、圧電板21、22の材料としては、例えばチタン酸バリウムやジルコン酸チタン酸鉛等のセラミックス材料が用いられる。また、ポリ・フッ化ビニリデン等の高分子材料も用いることができる。中間電極23の材料としては、軽量で膨張係数の小さな、例えばチタン合金やステンレス等の金属材料が用いられる。表面電極24a、24b、25a、25bの材料としては、圧電板21、22の線膨張係数と一致し若しくは近いもので、導電性及び耐酸化性が良好であって、半田付けが容易なものが好ましく、例えばニッケル、銀、鉛、モリブデン、鈳等の金属材料又はこれらの合金材料が用いられる。表面電極21、22を形成する別の方法としては、圧電板21、22の表面上記材料のペーストをスクリーン印刷法等により塗布して乾燥し又は焼き付けて形成したり、あるいは金属溶射、真空蒸着、スパッタリング、無電解メッキ等により形成する方法がある。

【0017】このような構成のアクチュエータの動作例を説明する。駆動回路により駆動部に電圧が印加されると、表面電極24aと25aの間の圧電板21、22の分極方向は逆方向であるので、例えば圧電板21が伸長し、圧電板22が収縮して湾曲する。同様に、表面電極24bと25bの間の圧電板21、22の分極方向も逆方向であり、さらに表面電極24aと24b及び25aと25bの部分の圧電板21及び22の分極方向も逆方向であるので、先とは逆に例えば圧電板22が伸長し、圧電板21が収縮して湾曲する。従って、各湾曲の方向は逆向きになるので、パラレル分極バイモルフ201全体としてはS字状に湾曲し、パラレル分極バイモルフ201の先端を平行移動させることができる。

【0018】シリーズ分極バイモルフ202を備えたアクチュエータは、図6に示すように、シリーズ分極バイモルフ202の末端が固定された片持ち梁構造の駆動部と、交流電源35の一端子がパラレル分極バイモルフ202の表面電極24aと24b及び25aと25bにそれぞれ接続され、他端子が中間電極23に接続された駆動回路とで構成される。

【0019】このような構成のアクチュエータの動作例を説明する。駆動回路により駆動部に電圧が印加されると、表面電極24aと25aの間の圧電板21、22の分極方向は同方向であるので、例えば圧電板21が伸長し、圧電板22が収縮して湾曲する。同様に、表面電極24bと25bの間の圧電板21、22の分極方向も同方向であり、さらに表面電極24aと24b及び25aと25bの部分の圧電板21及び22の分極方向は逆方向であるので、先とは逆に例えば圧電板22が伸長し、圧電板21が収縮して湾曲する。従って、各湾曲の方向は逆向きになるので、シリーズ分極バイモルフ202全体としてはS字状に湾曲し、シリーズ分極バイモルフ202の先端を平行移動させることができる。

【0020】以上の各実施形態の構成によれば、従来必要であったクロス配線接続が不要となるので、バイモルフ部分の質量が軽減され、周波数応答性や振れ感度性を向上させることができる。尚、上述した各実施形態においては、表面電極を2つに分離したが、これに限られるものではなく、任意の数で分離して分極方向を適宜定めることにより、任意の形状に湾曲できるアクチュエータとすることができる。

【0021】図7は、上述したアクチュエータの実施形態が適用された磁気ヘッド装置の一例を備えたVTRの回転ドラムの一例を示す概略平面図である。この磁気ヘッド装置50は、台形状のバイモルフ51の先端に磁気ヘッド52が取り付けられ、末端に導電性のホルダ53が取り付けられた構成となっている。そして、回転ドラム60の円周部に磁気ヘッド52が揺動可能に配置されるように、ホルダ53を介して回転ドラム60上に支持固定された片持ち梁の構造となっている。ホルダ53の側の回転ドラム60上には、バイモルフ51を駆動する駆動回路54、バイモルフ51の湾曲変位量を検出する検出回路55及び録画・再生信号を増幅する増幅回路56がマウントされたプリント基板57が固定されている。

【0022】図8は、上述した磁気ヘッド装置50の詳細例を示す斜視図である。バイモルフ51は、2枚の圧電板511、512が中間電極513を挟んで貼り合わされている。そして、その貼り合わされた両表面に無電極部514cを挟んで2つに分離された表面電極514a、514b、515a、515bが形成されている。さらに、各表面に形成された2つの表面電極514aと514b、515aと515bが、導電性塗料等514dにより電気的に接続された構造となっている。このバイモルフ51の先端には、磁気ヘッド52が取り付けられたチップ・ベース521が取り付けられている。また、バイモルフ51の末端は、ホルダ53を構成するベース・ホルダ531と押さえホルダ532に挟み込まれている。そして、以上の様に構成されたホルダ53等は、ベース・ホルダ531と回転ドラム60との間に絶縁板を挟んで、ボルトにより回転ドラム60上に支持固定されている。

【0023】バイモルフ51の表面電極514a、514b、515a、515bはベース・ホルダ531と押さえホルダ532を介して間接的に、また中間電極513は直接的に、駆動回路54に接続されている。バイモルフ51のほぼ中央に貼りつけられ、バイモルフ51の湾曲変位量に応じて例えば抵抗値が変化する歪みゲージは、検出回路55に接続されている。そして、磁気ヘッド52は、増幅回路56に接続されている。このような構成の磁気ヘッド装置50によれば、駆動回路54の駆動によりバイモルフ51は湾曲して磁気ヘッド52が回転ドラム60の回転軸方向に移動することになるので、

可変速再生時等に磁気ヘッド52は回転ドラム60の外周面に斜めに巻き付けられている磁気テープ70の記録トラックに追従することができる。

【0024】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、クロス配線接続が不要となるので、構成が簡易となり、小型にすることができると共に製造を容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のアクチュエータの実施形態を構成する駆動部の製造工程である電極形成工程例を示す斜視図。

【図2】図1に示す駆動部の製造工程であるパラレル分極工程例を示す図。

【図3】図1に示す駆動部の製造工程であるシリーズ分極工程例を示す図。

【図4】図1に示す駆動部の製造工程である表面電極を電気的に接続する工程例を示す平面図。

【図5】パラレル分極した図1に示す駆動部の動作例を示す側面図。

【図6】シリーズ分極した図1に示す駆動部の動作例を示す側面図。

【図7】この発明のアクチュエータの実施形態が適用された磁気ヘッド装置の一例を備えたVTRの回転ドラムの一例を示す概略平面図。

【図8】図7に示す磁気ヘッド装置の詳細例を示す斜視図。

【図9】従来のアクチュエータが適用されたDTヘッド装置の一例を示す側面図。

【図10】従来のS字形に湾曲するバイモルフの一例を示す斜視図。

【図11】図10に示すバイモルフの一例を示す側面図。

【図12】図10に示すバイモルフの動作例を示す側面図。

【符号の説明】

1	DTヘッド装置
2、3	圧電素子
4、10、20、51、201、202	バイモルフ
5、52	磁気ヘッド
6、53	ホルダ
11、12、21、22、511、512	圧電板
13、23、513	中間電極
14a、14b、15a、15b、24a、24b、25a、25b、514a、514b、515a、515b	表面電極
16a、16b	リード線
24d	導電性塗料
31、32、33	直流電源

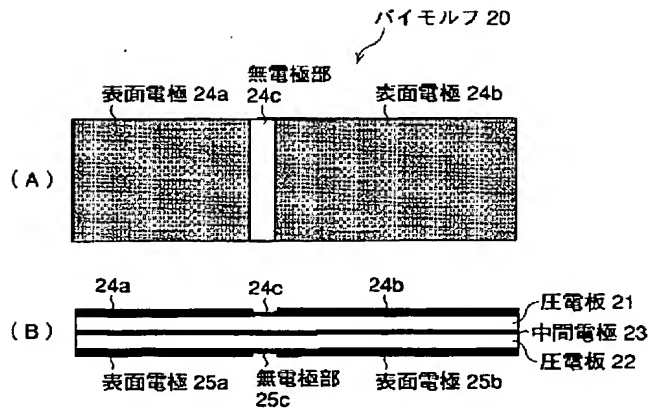
35  
50  
装置  
54  
55  
56  
57  
板

交流電源  
磁気ヘッド  
駆動回路  
検出回路  
増幅回路  
プリント基

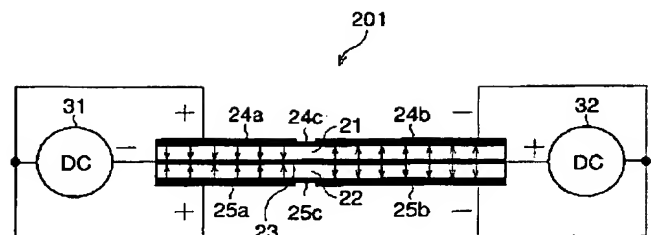
60  
521  
ース  
531  
ルダ  
532  
ダ  
70

回転ドラム  
チップ・ベ  
ベース・ホ  
押さえホル  
磁気テープ

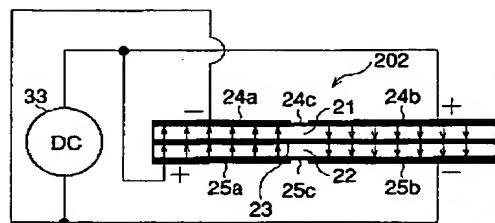
【図1】



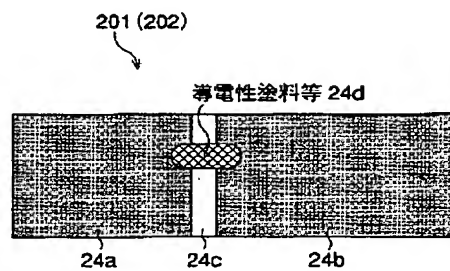
【図2】



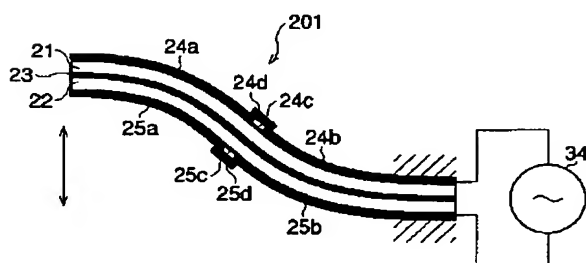
【図3】



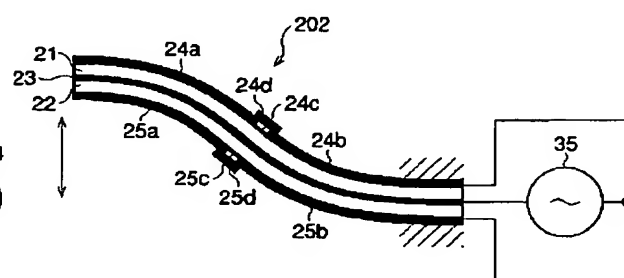
【図4】



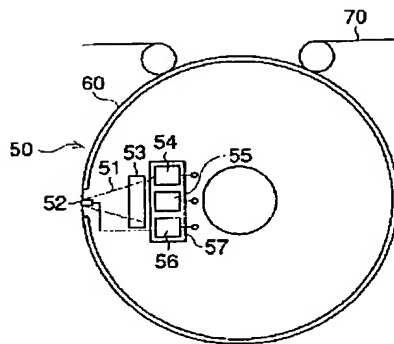
【図5】



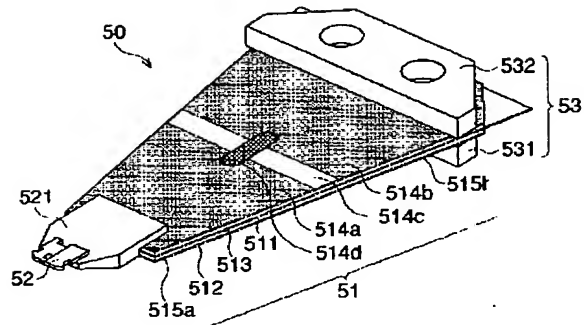
【図6】



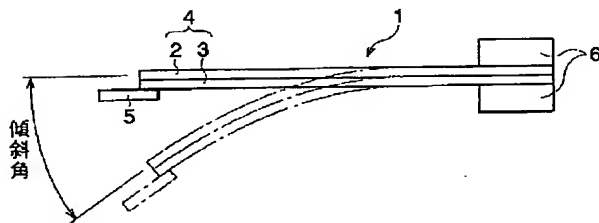
【図7】



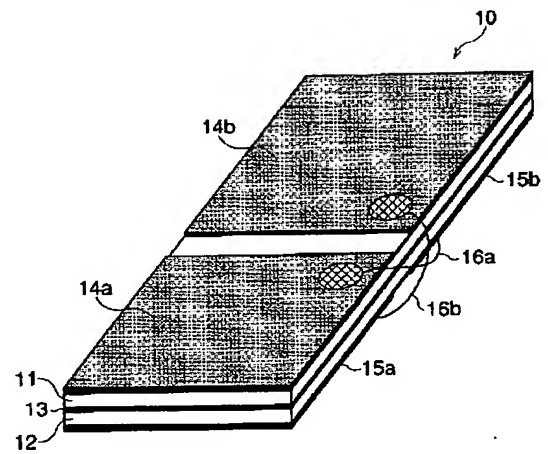
【図8】



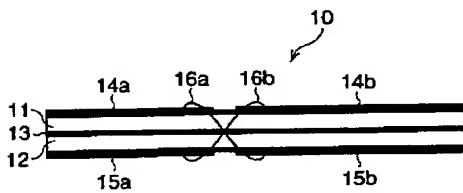
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

